

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 9月10日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-274235

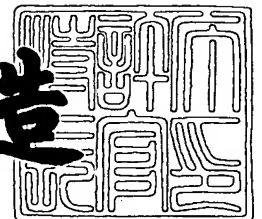
出 願 人
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3103931

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-02266

【提出日】 平成13年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/82

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 臼杵 一幸

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 西川 正一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 宇佐美 由久

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 長尾 信

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079049

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中島 淳

 【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-391342

【出願日】 平成12年12月22日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状の平滑な基板上に形成された磁気記録層を備え、該磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されると共に、磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化された情報記録媒体を用い、

前記磁気記録層の磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うと共に、

前記磁気記録層の磁化領域に、エバネッセント光を照射することにより光照射部分をキュリー温度付近まで加熱すると共に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録する情報記録方法。

【請求項 2】 前記所定方向の磁界は、ディスク面に対して垂直な磁界である請求項 1 に記載の情報記録方法。

【請求項 3】 前記基板とは反対側から所定方向の磁界を印加して、磁気記録層に情報を記録する請求項 1 または 2 に記載の情報記録方法。

【請求項 4】 前記磁気記録層の磁化領域に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加した状態で、記録信号に応じて変調されたエバネッセント光を照射して磁氣的に情報を記録する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【請求項 5】 前記磁気記録層の磁化領域に、エバネッセント光を照射した状態で、磁気ヘッドから記録信号に応じて変調された所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【請求項 6】 前記基板が可とう性非磁性基板である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【請求項 7】 前記磁気記録層の表面と前記磁気ヘッドとを 1 0 0 n m 以下に近接させて情報を記録する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【請求項 8】 前記基板と前記磁気記録層との間に反射膜が形成され、前記情報記録媒体にエバネッセント光を照射したときの前記磁気記録層表面での反射光と共に、前記磁気記録層を透過し、前記反射膜で反射された反射光を検出して、

前記トラッキングを行う請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【請求項 9】 所定の磁化方向に磁化された磁化領域を複数のトラックに分けて情報を記録する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録方法に係り、特に、トラッキング用サーボ情報を磁氣的にプリフォーマット記録した情報記録媒体に、エバネッセント光を利用した光磁気により情報の記録を行う情報記録方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

パーソナル・コンピュータで取り扱う情報量の飛躍的な増加に伴い、大容量かつ安価であり、アクセス時間の短い情報記録媒体が続々と開発されている。このような大容量の情報記録媒体としては、例えば、ハードディスク等の内蔵型の磁気記録媒体、アイオメガ社が開発した Z I P 等のリムーバルな磁気記録媒体を挙げることができる。これらハードディスクや Z I P では、トラック幅を狭めトラック密度を大きくすることにより、大容量化を実現しており、狭いトラックを磁気ヘッドが正確に走査し、良好な S / N で記録信号を再生するためには、磁気ヘッドとトラックとの相対的なずれを検出して、磁気ヘッドの位置を補正するトラッキング・サーボ技術が重要な役割を果たしている。

【 0 0 0 3 】

ハードディスクや Z I P では、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が、磁気記録媒体の製造時に予め高い位置精度で記録（プリフォーマット記録）されている。これらの信号が記録された領域（サーボ領域）は、ディスク面に対し離散的に配置されており、磁気ヘッドはこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながらトラック上を正確に走査している。

【 0 0 0 4 】

一方、次世代の高密度記録方式としては、エバネッセント光を利用した記録方

式（近接場光記録方式、ニアフィールド記録方式ともいう）が有力視されている。この記録方式では、100ギガビット／インチ²以上の高密度化が可能になると期待されている。

【0005】

エバネッセント光は、波長以下の微小開口で光が散乱、回折したときに発生し、微小開口の近傍（微小開口の出射端からその光の波長以下の領域内）に局在する非伝搬光である。また、固体浸漬レンズ（SIL: Solid Immersion Lens）に光を集光することによっても、エバネッセント光を発生させることができる。このエバネッセント光を用いて光記録を行うことにより、通常の光記録による記録マークよりも小さい記録マークを形成することができ、これにより情報の面記録密度を大幅に増加させることができる。

【0006】

その一方、エバネッセント光は、記録ヘッドとなる微小開口やSILの出射端から光の波長以下の領域内にしか存在しないため、エバネッセント光の発生手段およびその検出器（ヘッド）を記録媒体の極近傍（具体的には、数10nm以内の領域）に配置して、記録及び再生を行わなければならない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、更なる高密度化に伴いトラック幅は狭くなる一方であり、従来のサーボ方式では、磁気ヘッドはトラック上を正確に走査すること（サーボ・フォローイング）ができない、という問題が生じる。特に100ギガビット／インチ²以上の記録密度では、サーボ・フォローイングに問題を生じる可能性が高い。また、ディスク面積に対するサーボ領域の面積の割合を高めることにより、サーボ・フォローイングを確実に行おうとすれば、記録領域の減少を招き、記録容量を高く維持することが困難になる。

【0008】

また、光ディスクでは、ディスク内に同心円状またはスパイラル状に設けられたランド／グルーブ構造のトラッキング・ガイドを利用してトラッキングを行うサーボ方式を採用しているが、この方式ではディスク表面に大きな凸凹が存在す

ることになる。このため、検出器を記録媒体の極近傍に配置する必要がある次世代の高密度記録方式では、安定したヘッド走行状態を実現することが難しい。

【0009】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、本発明の目的は、正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録を行うことにより、良好なS/Nで信号の高密度記録を行うことができる情報記録方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の情報記録方法は、ディスク状の平滑な基板上に形成された磁気記録層を備え、該磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されると共に、磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化された情報記録媒体を用い、前記磁気記録層の磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うと共に、前記磁気記録層の磁化領域に、エバネッセント光を照射することにより光照射部分をキュリー温度付近まで加熱すると共に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録することを特徴とする。

【0011】

請求項1に記載の情報記録方法で用いる情報記録媒体は、ディスク状の平滑な基板上に形成された磁気記録層を備えている。この磁気記録層がトラッキングのために予め磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されているので、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができる。また、磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されているので、トラッキングを連続的に行うことができ、正確なトラッキング・サーボを行うことができる。更に、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、ディスク状の平滑な基板に凸凹を形成する必要がなく、検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。

【0012】

この情報記録媒体を用いて、トラッキングのために予め磁化された磁化領域に情報を磁氣的に記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下を防止することができる。また、エバネッセント光を照射することにより光照射部分をキュリー温度付近まで加熱すると共に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録するので、通常の光記録による記録マークよりも小さい記録マークを形成することができ、高密度記録を行うことができる。更に、上述の通りトラッキングを連続的に行うので、正確なトラッキング・サーボを行うことができ、良好なS/Nで信号の記録を行うことができる。

【 0 0 1 3 】

なお、情報の記録に用いる前記情報記録媒体の磁気記録層には、同心円またはスパイラル状のトラッキング信号と共に、予め離散的サーボ・フィールドを磁氣的に記録しておいてもよい。磁気記録層に予め離散的にサーボ・フィールドを磁氣的に記録しておくことにより、記録時または再生時に、カー効果等の磁気光学効果を利用してサーボ・フィールドを読み出し、セクター・サーボを行なうことができる。トラッキング・サーボとセクター・サーボとを併用することにより、正確なトラッキングが可能になると同時に、所定領域へのアクセス速度が速くなる。

【 0 0 1 4 】

また、前記情報記録媒体の磁気記録層の磁化領域は一定周波数で蛇行するように形成しておいてもよい。この通り、いわゆるウォブルを施すことで、トラッキング信号を検出すると同時に、クロック信号やアドレス信号を生成することができる。

【 0 0 1 5 】

更に、前記情報記録媒体の所定の磁化方向に磁化された磁化領域を、異なる磁化方向に磁化された磁化領域より広く形成しておいてもよい。情報を記録する場合に、この広く形成した所定の磁化方向に磁化された磁化領域にのみ磁氣的に情報を記録するようにすることで、フォーマット効率が向上する。

【 0 0 1 6 】

請求項2に記載の情報記録方法は、請求項1の発明において、前記所定方向の

磁界はディスク面に対して垂直な磁界であることを特徴とする。ディスク面に対して垂直な磁界を印加して磁氣的に情報を記録する（即ち、垂直磁化する）ことにより、磁化方向が異なる記録ビットが隣り合い、相互にその磁力を弱め合うことがなくなり、記録領域の磁力が安定化する。

【0017】

請求項3に記載の情報記録方法は、請求項1または2の発明において、前記基板とは反対側から磁気記録層に情報を記録することを特徴とする。エバネッセント光は、出射端から光の波長以下の領域内にしか存在しないため、出射端および検出器を記録媒体の極近傍に配置して、記録を行わなければならない。

【0018】

請求項4に記載の情報記録方法は、請求項1～3のいずれか1項に記載の発明において、前記磁気記録層の磁化領域に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加した状態で、記録信号に応じて変調されたエバネッセント光を照射して磁氣的に情報を記録することを特徴とする。いわゆる光変調記録方式により情報の記録を行なうことができる。

【0019】

請求項5に記載の情報記録方法は、請求項1～3のいずれか1項に記載の発明において、前記磁気記録層の磁化領域に、エバネッセント光を照射した状態で、磁気ヘッドから記録信号に応じて変調された所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録することを特徴とする。いわゆる磁界変調記録方式により情報の記録を行なうことができる。

【0020】

請求項6に記載の情報記録方法は、請求項1～5のいずれか1項に記載の発明において、前記基板が可とう性非磁性基板であることを特徴とする。基板に可とう性非磁性基板を用いたことにより、ヘッドとディスクとが接触した際の衝撃が低減され、フライング・ヘッドを使用する次世代の高密度記録方式のようにヘッドを記録媒体の極近傍に配置する場合にも、ヘッドとディスクとが安定に接触摺動し、安定したヘッド走行が可能となる。また、可とう性非磁性基板を基材として用いているので、安価に製造することができる。

【0021】

請求項7に記載の情報記録方法は、請求項1～6のいずれか1項に記載の発明において、前記磁気記録層の表面と前記磁気ヘッドとを100nm以下に近接させて情報を記録することを特徴とする。即ち、情報記録媒体と磁気ヘッドとが安定に接触摺動している状態で、情報の記録を行なうことが好ましい。このような状態は、例えば、ディスク状の可とう性非磁性基板を使用する場合に実現することができる。磁気記録層の表面と磁気ヘッドとをディスク面平均で100nm以下に近接させてはじめて、エバネッセント光を利用した高密度記録が可能となる。

【0022】

請求項8に記載の情報記録方法は、請求項1～7のいずれか1項に記載の発明において、前記基板と前記磁気記録層との間に反射膜が形成され、前記情報記録媒体にエバネッセント光を照射したときの前記磁気記録層表面での反射光と共に、前記磁気記録層を透過し、前記反射膜で反射された反射光を検出して、前記トラッキングを行うことを特徴とする。非伝搬光であるエバネッセント光は伝搬光に変換されて反射膜により反射されるので、磁気カー効果を利用してエバネッセント光の磁気記録層表面での反射光を検出する際に、伝搬光による反射光がファラデー効果により検出されて検出信号のS/Nが向上する、いわゆるエンハンス効果を得ることができる。また、磁気カー効果を利用して情報を再生する場合にも同様にエンハンス効果を得ることができる。なお、トラッキングを行うためのトラッキング・エラー検出方式としては、例えば、2本のトラッキング・ビームによる反射光の偏光面の回転方向を各々検出すると共に2つの検出値を比較する3ビーム法を用いることができる。

【0023】

請求項9に記載の情報記録方法は、請求項1～8のいずれか1項に記載の発明において、所定の磁化方向に磁化された磁化領域を複数のトラックに分けて情報を記録することを特徴する。所定の磁化方向に磁化された磁化領域に情報を記録する際に、該磁化領域を複数のトラックに分けて記録することにより、フォーマット効率が向上する。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、本発明の情報記録方法に使用する情報記録媒体としての光磁気ディスク 10 について説明する。この光磁気ディスク 10 は、一般的なハードディスクドライブの形態で使用しても良いが、可換性を有し、且つ接触記録を可能とするために、図 1 (A) に示すように、中心部にセンターホールが形成されたいわゆるフレキシブル・ディスクであることが好ましい。このフレキシブル・ディスクは、プラスチック等で形成されたカートリッジ 12 内に格納されている。なお、カートリッジ 12 には、通常、金属性のシャッタ（図示せず）で覆われたアクセス窓（図示せず）を備えており、このアクセス窓を介して光磁気ディスク 10 への記録や再生が行われる。

【 0 0 2 6 】

光磁気ディスク 10 は、図 1 (C) に示すように、ディスク状の平滑な支持体 14 上に、磁氣的に情報を記録する磁気記録層 16、磁気記録層 16 を劣化や摩耗から保護する保護層 18、及び潤滑剤の付与により走行耐久性および耐食性を改善する潤滑層 20 が、この順に積層されて構成されている。

【 0 0 2 7 】

磁気記録層 16 は、ディスク面に対して垂直方向に磁化（プリフォーマット磁化）されおり、ディスク支持体 14 と反対側の表面を記録面とした場合、支持体側が S 極で記録面側が N 極になる方向に磁化された磁化領域 16 A と、支持体側が N 極で記録面側が S 極になる方向に磁化された磁化領域 16 B と、で構成されている。これら磁化領域 16 A 及び磁化領域 16 B は、ディスク半径方向に交互に配列されている。また、図 1 (B) に、図 1 (A) の領域 A における磁気記録層 16 の記録面の磁化状態を示すが、図 1 (B) に示すように、磁化領域 16 A 及び磁化領域 16 B の各々は、ディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に形成され、各々がトラックを構成している。即ち、磁化領域 16 A 及び磁化領域 16 B は、その磁化方向の相違により、トラッキング・ガイドとして使用され

ると共に、記録領域として使用される。この光磁気ディスク 1 0 においては、磁気記録層 1 6 の側からレーザ光が照射され、情報の記録及び再生が行われる。

【 0 0 2 8 】

また、図 7 に示すように、磁化領域 1 6 A 及び磁化領域 1 6 B は、一定周波数で蛇行する（ウォブルを施す）ように形成してもよい。このウォブルの蛇行周波数を検出して、線速度を制御する制御信号として使用することができる。例えば、内周から外周まで同じ周期のウォブルを入れることにより、半径位置に拘らず線速度が一定になるように制御することができる。内周から外周にかけて周期を長くするようにウォブルを入れることにより、角速度が一定になるように制御することができる。即ち、ウォブルを入れることにより、クロック信号やアドレス信号を生成することができる。

【 0 0 2 9 】

支持体 1 4 は、ヘッドとの接触時の衝撃を回避するために、可とう性を備えた樹脂フィルムで構成する。このような樹脂フィルムとしては、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、トリアセテートセルロース、フッ素樹脂等からなる樹脂フィルムが挙げられる。樹脂フィルムの厚みは、 $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 、好ましくは $20\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $30\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ である。樹脂フィルムが薄すぎると、高速回転時の安定性が低下し、面ぶれが増加する。一方、樹脂フィルムが厚すぎると、回転時の剛性が高くなり、接触時の衝撃を回避することが困難になり、記録ヘッドの跳躍を招く。

【 0 0 3 0 】

支持体 1 4 の表面は、磁気ヘッドによる記録を行うために、可能な限り平滑であることが好ましい。具体的には、ハードディスク基板作製時に行われるバーニッシュ処理を行った場合や、後述する下塗り層を使用する場合では、光学式の表面粗さ計で測定した表面粗さが平均中心線粗さ R_a で 5nm 以内、好ましくは 2nm 以内、触針式粗さ計で測定した突起高さが $1\mu\text{m}$ 以内、好ましくは $0.1\mu\text{m}$

m以内である。

【0031】

磁気記録層16が設けられる側の支持体表面には、平面性の改善を目的として下塗り層を設けることが好ましい。磁気記録層16をスパッタリング等で形成するため、下塗り層は耐熱性に優れることが好ましく、下塗り層の材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、シリコン樹脂、フッ素系樹脂等を使用することができる。熱硬化型ポリイミド樹脂、熱硬化型シリコン樹脂は、平滑化効果が高く、特に好ましい。下塗り層の厚みは、 $0.1\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ が好ましい。支持体14に他の樹脂膜をラミネートする場合には、ラミネート加工前に下塗り層を形成してもよく、ラミネート加工後に下塗り層を形成してもよい。

【0032】

熱硬化性ポリイミド樹脂としては、例えば、丸善石油化学社製のビスアリルナジイミド「BANI」のように、分子内に末端不飽和基を2つ以上有するイミドモノマーを、熱重合して得られるポリイミド樹脂が好適に用いられる。このイミドモノマーは、モノマーの状態で支持体表面に塗布した後に、比較的低温で熱重合させることができる。このように原料となるモノマーを支持体上に直接塗布して硬化させることができるため、汎用溶剤を使用することができ、凹凸に対する回り込みも良く、平滑化効果が高い。

【0033】

熱硬化性シリコン樹脂としては、有機基が導入されたケイ素化合物を原料としてゾルゲル法で重合したシリコン樹脂が好適に用いられる。このシリコン樹脂は、二酸化ケイ素の結合の一部を有機基で置換した構造からなりシリコンゴムよりも大幅に耐熱性に優れると共に、二酸化ケイ素膜よりも柔軟性に優れるため、可とう性フィルムからなる支持体上に樹脂膜を形成しても、クラックや剥離が生じ難い。また、原料となるモノマーを支持体上に直接塗布して硬化させることができるため、汎用溶剤を使用することができ、凹凸に対する回り込みも良く、平滑化効果が高い。更に、縮重合反応は、酸やキレート剤などの触媒の添加により比較的低温から進行するため、短時間で硬化させることができ、汎用の塗布装置を

用いて樹脂膜を形成することができる。

【0034】

下塗り層の表面には、ヘッドとの真実接触面積を低減し、摺動特性を改善することを目的として、微小突起を設けることが好ましい。また、微小突起を設けることにより、支持体のハンドリング性も良好になる。微小突起を形成する方法としては、球状シリカ粒子を塗布する方法、エマルジョンを塗布して有機物の突起を形成する方法などが使用できるが、下塗り層の耐熱性を確保するため、球状シリカ粒子を塗布して微小突起を形成するのが好ましい。

【0035】

微小突起の高さは5 nm～60 nmが好ましく、10 nm～30 mmがより好ましい。微小突起の高さが高すぎると記録再生ヘッドと媒体のスペーシングロスによって信号の記録再生特性が劣化し、微小突起が低すぎると摺動特性の改善効果が少なくなる。微小突起の密度は0.1～100個/ μm^2 が好ましく、1～10個/ μm^2 がより好ましい。微小突起の密度が少なすぎる場合は摺動特性の改善効果が少なくなり、多すぎると凝集粒子の増加によって高い突起が増加して記録再生特性が劣化する。

【0036】

また、バインダーを用いて微小突起を支持体表面に固定することもできる。バインダーには、十分な耐熱性を備えた樹脂を使用することが好ましく、耐熱性を備えた樹脂としては、熱硬化型ポリイミド樹脂、熱硬化型シリコン樹脂を使用することが特に好ましい。

【0037】

基板14と磁気記録層16との間には、一般的な光磁気ディスクと同様に、反射膜を設けることが好ましい。反射膜には、レーザ光に対する反射率が高い光反射性物質が使用される。このような光反射性物質としては、例えばAl、Al-Ti、Al-In、Al-Nb、Au、Ag、Cu等の金属及び半金属を挙げることができる。これらの物質は単独で用いてもよく、二種以上を組合せて用いてもよい。また、合金として用いてもよい。この中でも、Al合金、Ag合金等の光反射性物質で反射膜を構成するのが特に好ましい。非伝搬光である近接場光は

伝搬光に変換されて反射膜により反射されるので、磁気カー効果を利用して近接場光の磁気記録層表面での反射光を検出する際に、伝搬光による反射光がファラデー効果により検出されて検出信号の S/N が向上する（エンハンス効果）。A l 合金、A g 合金等で構成された反射膜は、反射率が高いため、高いエンハンス効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

上記の反射膜は、上記光反射性物質を基板 1 2 上にスパッタリング、または電子ビーム真空蒸着することにより形成することができる。反射膜の膜厚は 1 0 n m ~ 2 0 0 n m が好ましい。

【 0 0 3 9 】

磁気記録層 1 6 には、光磁気記録媒体で一般的に使用される各種金属合金等の磁気記録材料を使用することができる。磁気記録材料は、垂直磁気異方性を有し、光磁気特性に優れ、キュリー点が 2 0 0 ° C 前後のものが好ましく、このような磁気記録材料としては、希土類遷移金属非晶質材料が挙げられ、具体的には T b F e C o 、 N d F e C o 、 G d F e C o 、 D y F e C o など好ましい。またこれらの合金に耐食性を改善するため C r を添加したものがさらに好ましい。磁気記録層 1 6 は、例えばスパッタリング法により作製することができ、磁気記録層 1 6 の層厚としては、1 0 n m ~ 5 0 n m が好ましい。

【 0 0 4 0 】

保護層 1 8 には、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化コバルト、酸化ニッケルなどの酸化物、窒化チタン、窒化ケイ素、窒化ホウ素などの窒化物、炭化ケイ素、炭化クロム、炭化ホウ素等の炭化物、グラファイト、無定型カーボンなどの炭素等の材料を使用することができる。保護層 1 8 の摺動耐久性を高めるためには、ヘッド材質と同等またはそれ以上の硬度を有する硬質膜であり、摺動中に焼き付きを生じ難くその効果が安定して持続し、且つピンホールが少ないものが好ましく、このような保護膜としては、C V D 法で作製される D L C （ダイヤモンドライクカーボン）と呼ばれる硬質炭素膜が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

潤滑層 2 0 には、公知の炭化水素系潤滑剤、フッ素系潤滑剤、極圧添加剤等の

潤滑剤が付与されている。また、耐食性をさらに高めるために防錆剤を併用することができる。潤滑剤は単独もしくは複数を併用して使用することができ、潤滑剤を有機溶剤に溶解した溶液を、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、ディップコート法等で保護層 1 8 表面に塗布するか、真空蒸着法により保護層 1 8 表面に付着させればよい。潤滑剤の塗布量としては、 $1 \sim 30 \text{ mg/m}^2$ が好ましく、 $2 \sim 20 \text{ mg/m}^2$ が特に好ましい。

【 0 0 4 2 】

なお、磁気記録層 1 6 の両側には、光の干渉を利用して磁気光学効果をエンハンスするため、および記録膜の劣化を防止するための誘電体保護層等が磁気記録層 1 6 に隣接して形成されていてもよい。誘電体保護層としては記録に利用する光の吸収が少なく、屈折率の高い材料が好ましく、その様な材料としては、窒化ケイ素、窒化アルミ、酸化ケイ素、硫化亜鉛やこれらの混合物が使用できる。

【 0 0 4 3 】

磁気記録層 1 6 をプリフォーマットする方法は、特に限定されない。例えば、磁気ヘッドにより磁化領域を書き込んでもよく、磁気転写により磁化領域を形成してもよい。微細なパターンの磁化領域を短時間で形成するためには、磁気転写により磁化領域を形成するのが特に好ましい。

【 0 0 4 4 】

磁気転写は、図 2 (A) ~ (C) に示すように、磁性層 2 8 が形成されたマスター担体 2 4 から、磁化される前の磁気記録層 1 6 を備えたスレーブ媒体 2 2 に、磁気を転写して所定パターンの磁化領域を形成する方法である。マスター担体 2 4 は、シリコン、アルミニウム等の非磁性材料で構成された基板 2 6 上に、転写パターンに応じた形成された磁束密度が大きな Co、Fe などの強磁性体からなる凸状の磁性層 2 8 を形成したものであり、基板 2 6 と磁性層 2 8 との間には、必要に応じて Cr、Ti 等の非磁性金属材料で構成された導電性層を設けることができる。マスター担体 2 4 は、フォトファブリケーションや、光ディスクの基板形成に使用するスタンプを用いて作製することができる。例えば、スタンプにより所定パターンが形成されたニッケル基板に磁性層を形成してマスター担体 2 4 を得ることができる。以下、磁気転写により磁化領域を形成する方法を具体

的に説明する。

【 0 0 4 5 】

まず、図 2 (A) に示すように、支持体 1 4 上に、磁化される前の磁気記録層 1 6、保護層（図示せず）、及び潤滑膜（図示せず）を積層したスレーブ媒体 2 2 に、矢印 A 方向の直流磁界を印加して、スレーブ媒体 2 2 の磁気記録層 1 6 を矢印 A 方向に励磁する（初期磁化）。なお、磁気記録層 1 6 は、初期磁化されて全体が磁化領域 1 6 A となる。

【 0 0 4 6 】

次に、図 2 (B) に示すように、マスター担体 2 4 を、初期磁化されたスレーブ媒体 2 2 に密着させて、転写磁界として矢印 B 方向の直流磁界または交流バイアス磁界等を印加し、磁性層 2 8 を矢印 B 方向に励磁する。これにより、図 2 (C) に示すように、スレーブ媒体 2 2 と磁性層 2 8 とが接触している部分から、磁気記録層 1 6 の対応する部分に矢印 B 方向の磁界が印加されて、その部分の磁化方向が反転し、磁化領域 1 6 A 中に磁化領域 1 6 B が形成される。これによりスレーブ媒体 2 2 の精密なプリフォーマットが行われる。

【 0 0 4 7 】

次に、上記の光磁気ディスク 1 0 への情報の記録、及び光磁気ディスク 1 0 からの情報の再生について説明する。図 3 に、上記の光磁気ディスク 1 0 への情報の記録、及び記録した情報の再生に使用することができる光磁気ディスク記録再生装置の概略構成を示す。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、光磁気ディスク 1 0 の光入射面側（磁気記録層側）には、磁気ヘッド 5 0 及び光検出器（図示せず）を備えた後述する光磁気ヘッド 1 0 0 が配置されている。光磁気ディスク 1 0 は、マグネット・チャッキング等でスピンドルモータ 1 1 8 に支持され、回転軸廻りに回転可能とされている。

【 0 0 4 9 】

光磁気ヘッド 1 0 0 の光検出器で検出された検出信号は、情報再生信号とサーボ信号とに分離される。情報再生信号は、第 1 増幅器 1 0 2 から再生信号処理系の A/D 変換器 1 0 4 に供給され、デジタル信号に変換されてデジタルイコライ

ザ 1 0 6 に供給され、デジタルイコライザ 1 0 6 で信号処理される。デジタルイコライザ 1 0 6 で信号処理されたデータは、デコーダ 1 0 8 でデコードされ、再生された記録情報が出力される。サーボ信号は、第 2 増幅器 1 1 0 に入力され、第 2 増幅器 1 1 0 でトラッキング・エラー信号、回転制御信号、クロック信号等が生成される。

【 0 0 5 0 】

クロック信号は、PLL 回路に供給され、PLL 回路により、装置内の基準信号（マスタクロック）となるクロック信号が A/D 変換器 1 0 4、デジタルイコライザ 1 0 6、ヘッドサーボ回路 1 1 4、スピンドルサーボ回路 1 1 6、及びエンコーダ 1 2 2 に供給される。

【 0 0 5 1 】

回転制御信号は、スピンドルサーボ回路 1 1 6 に入力されて、スピンドルサーボ回路 1 1 6 によりモータ駆動回路 1 2 0 が PLL 制御され、スピンドルモータ 1 1 8 が所定の回転数で回転される。

【 0 0 5 2 】

トラッキング・エラー信号は、ヘッドサーボ回路 1 1 4 に入力されて、ヘッドサーボ回路 1 1 4 により、トラック上にビームスポットが位置するようにトラッキング・サーボが行われ、光磁気ヘッド 1 0 0 のディスク径方向の位置が制御される。光磁気ディスク 1 0 を用いて情報の記録及び再生を行う場合には、トラッキング・サーボは、以下に説明するように、磁気カー効果を利用して行われる。

【 0 0 5 3 】

図 4 (A) に示すように、支持体側が S 極で記録面側が N 極になる方向に磁化された磁化領域 1 6 A に直線偏光を照射すると、磁気カー効果により、その反射光の偏光面は入射光の偏光面から所定角度 θ (例えば右回り) だけ回転する。一方、図 4 (B) に示すように、支持体側が N 極で記録面側が S 極になる方向に磁化された磁化領域 1 6 B に同じ直線偏光を照射すると、磁気カー効果により、その反射光の偏光面は入射光の偏光面から所定角度 $-\theta$ (例えば左回り) だけ回転する。

【 0 0 5 4 】

従って、記録光として照射されたエバネッセント光は、光磁気ディスク10により反射されるが、偏光板等を通してこの反射光から偏光面が所定角度だけ回転した反射光を検出し、この反射光の強度により、ヘッドとトラックの相対的なずれを検出して、トラッキング・サーボを行うことができる。即ち、同心円状またはスパイラル状に設けられた磁化領域16A及び磁化領域16Bは、トラッキング・ガイドとしての役割を果たす。

【0055】

なお、トラッキング・エラー検出方式としては、2分割フォトディテクタを用いてトラッキング誤差信号を得るプッシュプル法、3ビーム法等、光ディスクにおいて使用されるトラッキング・エラー検出方式を使用することができる。この中でも、生成するサーボエラー信号品位が最も高くなる3ビーム法が特に好ましい。

【0056】

図10(A)～(E)を参照して3ビーム法について説明する。3ビーム法は、レーザ光源から発生させたレーザ光を、信号の記録再生に使用するメインビームとトラッキングを行なうための2本のサブビームとに分光してトラッキングを行なう方式である。図10(A)に示すように、メインビームによるスポット100が記録トラックの直上にある場合は、サブビームによるスポットA及びスポットBは同じ磁化方向のトラックに同程度重なっており、検出した反射光の偏光面の回転角度は略等しく、図11に示す回路でのトラッキング誤差信号の出力はゼロとなる。これに対し、図10(B)及び(C)に示すように、同じ磁化方向のトラックに重なる程度がスポットA及びスポットBで異なる場合には、図11に示す回路でのトラッキング誤差信号の出力は、プラスまたはマイナスとなる。従って、トラッキング誤差信号の出力により、メインビームの記録トラック中心からのずれを検出することができる。

【0057】

図10(D)及び図10(E)は、ビーム配置の変形例を示す図であり、図10(D)の場合は、メインビームとサブビームの配置を変更した例であり、図10(E)の場合は、サブビームが読み取るサーボトラックが記録トラックから離

れた例である。

【 0 0 5 8 】

光磁気ディスク 1 0 に情報を記録するための記録信号（レコーディング・データ）は、エンコーダ 1 2 2 でクロック信号によりエンコードされる。エンコードされた信号は、システムコントローラ 1 2 6 に接続された磁気ヘッド 5 0 に記録磁界制御回路 3 6 を介して供給されると共に、同じくシステムコントローラ 1 2 6 に接続された LD 駆動回路 1 2 4 にも供給される。LD 駆動回路 1 2 4 は、システムコントローラ 1 2 6 の指示に基づき、光磁気ヘッド 1 0 0 に半導体レーザ（図示せず）からレーザ光を供給する。

【 0 0 5 9 】

この記録再生装置の光磁気ヘッド部 1 0 0 は、図 5 及び図 6 に示すように、スイングアーム 3 4 の先端に取り付けられ、光磁気ディスク 1 0 の回転に伴い浮上する浮上型スライダ 3 2 を備えている。この浮上型スライダ 3 2 は、サスペンション 3 8 の先端部に固定された薄型の板バネであるジンバル 5 2 の下面に取り付けられ、サスペンション 3 8 は、スイングアーム 3 4 に支持されている。また、浮上型スライダ 3 2 は、その浮上面（ABS: Air Bearing Surface）4 0 が光磁気ディスク 1 0 の記録面に対向するように、光磁気ディスク 1 0 の記録面上方に配置され、矢印 C 方向に沿ったスイングアーム 3 4 の回動により、光磁気ディスク 1 0 の半径方向に移動可能とされている。

【 0 0 6 0 】

光磁気ヘッド部 1 0 0 は、図 6 に示すように、光磁気ディスク 1 0 の回転に伴い浮上する浮上型スライダ 3 2 を備えており、その浮上面 4 0 には、正圧または負圧を付与するためのレールパターン 4 2 が設けられている。浮上型スライダ 3 2 の浮上面 4 0 には、光の波長よりも小さな径の微小開口 4 6 が設けられている。この微小開口 4 6 に外部に設けられた半導体レーザ（図示せず）から光を導くために、サスペンション 3 8 と平行に光ファイバ 4 4 が設けられている。光ファイバ 4 4 の出射端は、浮上型スライダ 3 2 内部に配置され、光ファイバ 4 4 の出射端の下方には、微小開口 4 6 に光を集光するための集光レンズ 4 7 が配置されている。また、浮上面 4 0 には、励磁コイルを備えディスク面に垂直な方向の磁

界を印加するための磁気ヘッド50が設けられている。この磁気ヘッド50は、情報記録時に印加する磁界を制御する記録磁界制御回路36に接続されている。この装置では、光ファイバ44により導かれた光を、集光レンズ47で微小開口46に集光し、微小開口46から出射させることにより、微小開口46の近傍にエバネッセント光54を発生させることができる。

【0061】

光磁気ディスク10を回転させると共に、この光磁気ディスク10に対して浮上型スライダ32を押し当てると、光磁気ディスク10と浮上型スライダ32とは非常に弱い力で安定に接触摺動する。この通り、安定な接触摺動状態とすることにより、光磁気ディスク10の磁気記録層16と磁気ヘッド50との距離はディスク面平均で100nm以下にまで近付けることができる。ヘッドの安定走行のために、ディスクの回転数は1000rpm~10000rpmが好ましく、2000rpm~7500rpmがより好ましい。また、ディスクの面振れは小さい方が好ましく、約50μm程度以下とすることがより好ましい。

【0062】

磁界変調方式で情報を記録する場合には、この安定に接触摺動している状態で、磁気記録層16にエバネッセント光をパルス化して照射することにより、光照射部分をキュリー温度以上まで加熱して、加熱部分の抗磁力を十分低下させ、比較的小さな磁界強度でも磁化反転し易くする。光磁気ディスク10に情報を記録するための記録信号がエンコーダ122に供給されると、光磁気ディスク10に磁界を印加する磁気ヘッド50の磁化電流が、記録磁界制御回路36により記録信号に応じて反転するように変調される。この記録信号に対応して変調された磁界を、磁気記録層16の磁化反転し易くなった領域に印加することにより、垂直方向において磁界が反転し、図7に示すように、トラックである磁化領域16A及び磁化領域16Bの各々沿って、エバネッセント光54による加熱部分と略同じ大きさの記録ピット58（磁界反転部分）が形成される。

【0063】

また、磁界変調方式で情報を記録する場合には、記録密度を上げるためにエバネッセント光を照射するパルス間隔を光ビームのスポットサイズより小さくする

。これにより、図 7 に示すように、先に形成された記録ピットの一部に後から記録された記録ピットの一部が重なり、ディスク円周方向ではオーバーライトされることになる。このように、磁界変調方式では、円周方向の記録マークサイズを小さくすることができ、より高密度化に適している。

【 0 0 6 4 】

一方、光変調方式で情報を記録する場合には、磁化領域 1 6 A または磁化領域 1 6 B に、磁気ヘッド 5 0 からその磁化方向と反対の磁界を印加する。そして、LD 駆動回路 1 2 4 により半導体レーザ（図示せず）を変調駆動して、記録信号に対応して強度変調されたエバネッセント光を発生させる。磁化領域にはその磁化方向と反対の磁界が印加されているので、この記録信号に対応して強度変調されたエバネッセント光を、磁気記録層 1 6 の磁化領域に照射することにより、光ビーム 3 0 を照射した部分だけ磁化が反転されて、図 8 に示すように、トラックである磁化領域 1 6 A 及び磁化領域 1 6 B の各々沿って、記録ピット 3 1 が形成される。このとき光ビームの強度分布はガウス分布になっているため、強度が大きいスポットの中心部分に記録ピット 3 1 が形成される。このため、光ビーム 3 0 のスポットより小さい記録ピット 3 1 が記録信号に応じて記録される。

【 0 0 6 5 】

また、図 8 に示すように、例えば S 型の磁化領域 1 6 B のみに記録し、N 型の磁化領域 1 6 A はトラッキングのために使用する等、トラッキングのための磁化領域と情報を記録するための磁化領域とに分け、磁化領域の一部に情報を記録するようにしてもよい。なお、磁界変調方式の場合も同様に、磁化領域の一部に情報を記録するようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

情報再生時には、同様に安定に接触摺動している状態で、トラッキング・サーボの場合と同様に、記録信号が記録された磁化領域に直線偏光であるエバネッセント光を照射し、磁気カー効果を利用して、磁化方向の相違に応じた反射光の偏光面の回転方向を検出することにより、磁氣的に記録された記録信号を読み出すことができる。また、情報の再生は、磁界の強さに応じて電気抵抗が変化する磁気抵抗効果を利用した、MR (M a g n e t o R e s i s t i v e) ヘッド、

GMR (Giant Magneto Resistive) ヘッド、TMR (Tunnel Magneto Resistive) ヘッド等の磁気ヘッドを用いて行ってもよい。中でも、高感度なGMRヘッド及びTMRヘッドが特に好ましい。

【0067】

以上説明した通り、本発明の情報記録方法に使用される情報記録媒体は、磁気記録層がトラッキングのために予め磁化方向が異なる磁化領域が半径方向に交互に配列されるように磁化されているので、磁化領域の磁化方向の相違に基づいて、トラッキングを行うことができる。この通り、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、媒体表面に凸凹を形成する必要がなく、検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。

【0068】

また、磁気記録層がトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化されているので、トラッキングを連続的に行うことができ、正確なトラッキング・サーボを行うことができ、良好なS/Nで信号の記録及び再生を行うことができる。また、トラッキングのために予め磁化された磁化領域に情報を記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下を防止することができる。特に、磁化方向をディスク面に対して垂直としたことにより、半径方向に交互に配列された磁化方向が異なる磁化領域が、相互にその磁力を弱め合うことがなくなり、各磁化領域の磁力が安定化する。

【0069】

更に、磁化領域の磁化方向の相違に基づいてトラッキングを行うことができるので、ディスク状の平滑な基板に凸凹を形成する必要がなく、エバネッセント光を利用した次世代の高密度記録方式等のように、検出器を記録媒体の極近傍に配置する場合にも、安定したヘッド走行状態を実現することができる。また、光磁気ディスクは可とう性を備えた樹脂フィルム等の支持体を基材としているため磁気ヘッドとの接触時の衝撃が回避され、光磁気ディスクと磁気ヘッドとは非常に弱い力で安定に接触摺動する。更に、可とう性を備えた樹脂フィルム等を基材と

して用いる場合には、光磁気ディスクを安価に製造することができる。

【0070】

本発明の情報記録方法は、この情報記録媒体を用いて、トラッキングのために予め磁化された磁化領域に情報を磁氣的に記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下を防止することができる。また、エバネッセント光を照射することにより光照射部分をキュリー温度付近まで加熱すると共に、磁気ヘッドから所定方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録するので、通常の光記録による記録マークよりも小さい記録マークを形成することができ、高密度記録を行うことができる。更に、上述の通りトラッキングを連続的に行うので、正確なトラッキング・サーボを行うことができ、良好なS/Nで信号の記録を行うことができる。

【0071】

また、ディスク面に対して垂直な磁界を印加して磁氣的に情報を記録する（即ち、垂直磁化する）ので、磁化方向が異なる記録ビットが隣り合い、相互にその磁力を弱め合うことがなくなり、記録領域の磁力が安定化する。

【0072】

更に、エバネッセント光は、出射端から光の波長以下の領域内にしか存在しないため、検出器を記録媒体の極近傍に配置して、記録を行わなければならないが、基板とは反対側から磁気記録層に情報を記録する場合（いわゆるファースト・サーフェス記録）には、厚い基板を介して磁気記録層に情報を記録する場合よりも、磁気記録層を検出器に近付けることができる。

【0073】

上記の実施の形態では、光磁気ディスクをカートリッジ内に格納して、可換媒体として使用する例について説明したが、本発明の情報記録媒体は、ハードディスクにも適用することができる。ハードディスクに適用する場合には、アルミニウム基板、ガラス基板、ポリカーボネート基板、カーボン基板等、比較的硬度の高い支持体を使用され、支持体の厚みは0.2mm～1.2mmが好ましく、0.3mm～0.9mmより好ましい。

【0074】

上記の実施の形態では、磁性層側に磁気ヘッドを設けたが、光変調記録の際には磁気ヘッドをディスクの裏側に配置してもよい。

【 0 0 7 5 】

また、上記の実施の形態では、支持体の片面に磁気記録層を設ける例について説明したが、支持体の両面に磁気記録層を設けてもよい。

【 0 0 7 6 】

上記の実施の形態では、微小開口によりエバネッセント光を発生させる装置を使用する例について説明したが、S I Lに光を集光してエバネッセント光を発生させる装置を用いて記録や再生を行うこともできる。この装置の光磁気ヘッド部では、図9に示すように、浮上型スライダ32内部には、その出射面が浮上型スライダ32の浮上面40に露出するようにS I L 60が埋め込まれている。S I L 60の上方には、浮上型スライダ32外部からの光を集光する集光レンズ62が、浮上面40に露出したS I L 60の出射面で焦点を結ぶように配置されている。集光レンズ62により浮上型スライダ32外部からの光を集光し、S I L 60の出射面で焦点を結ばせることにより、焦点近傍にエバネッセント光54が発生する。なお、図6に示す装置と同じ構成部分については同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

上記の実施の形態では、磁気記録層をトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化し、トラッキングを連続的に行う例について説明したが、磁気記録層をトラッキングのために予めディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に磁化すると共に、磁気記録層に予め離散的にサーボ・フィールドを磁氣的に記録しておくことができる。

【 0 0 7 8 】

図12(A)、(B)は、サーボフィールドを離散的に配置した例であるが、このサーボフィールドには、アドレス情報やトラック情報が記録されている。また、このサーボフィールドとは別にトラッキングを連続的に行うための同心円状のサーボバンドが書き込まれている。

【 0 0 7 9 】

これにより、カー効果等の磁気光学効果を利用してサーボ・フィールドを読み出し、セクター・サーボを行なうことができる。トラッキング・サーボとセクター・サーボとを併用することにより、正確なトラッキングが可能になると同時に、所定領域へのアクセス速度が速くなる。

【0080】

上記の実施の形態では、N型の磁化領域16A及びS型の磁化領域16Bは略同じ幅としたが、N型の磁化領域16Aのみに記録し、S型の磁化領域16Bはトラッキングのために使用する場合には、図13(A)に示すように、トラッキング用の磁化領域16Bの幅を、記録用の磁化領域16Aの幅より狭くすることが好ましい。記録用の磁化領域16Aの幅をより広くすることでフォーマット効率が向上する。例えば、トラッキング用の磁化領域16Bの幅を $0.1\mu\text{m}$ とし、記録用の磁化領域16Aの幅を約 $0.2\mu\text{m}$ とすることができる。また、図13(B)に示すように、記録用の磁化領域16Aの幅を更に広げ、記録用の磁化領域16Aに複数のトラック16A₁~16A₅が内在するものとして、複数の磁気ヘッドを備えたいわゆるマルチヘッドから書き込みを行なうこともできる。

【0081】

【発明の効果】

本発明の情報記録方法によれば、正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録を行うことにより、良好なS/Nで信号の高密度記録を行うことができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は、本発明の情報記録方法に使用する光磁気ディスクの概略構成を示す平面図であり、(B)は、(A)の領域Aの磁気記録層表面の磁化状態を示す部分拡大図であり、(C)は、(B)のA-A線断面図である。

【図2】(A)~(C)は、磁気転写の工程を示す断面図である。

【図3】本発明の情報記録方法に使用することができる光磁気ディスク記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図4】(A)及び(B)は、トラッキング信号の読み出し原理を説明する説明図である。

【図 5】 光磁気ディスク記録再生装置の光磁気ヘッド部の概略構成を示す平面図である。

【図 6】 光磁気ヘッド部の概略構成を示す光軸に沿った断面図である。

【図 7】 磁界変調方式により情報の記録を行った場合の記録パターンを示す平面図である。

【図 8】 光変調方式により情報の記録を行った場合の記録パターンを示す平面図である。

【図 9】 本実施の形態に係る光磁気ディスクへの情報の記録及び再生に使用する記録再生装置の他の構成例を示す平面図である。

【図 1 0】 (A) ～ (E) は 3 ビーム方式によるトラッキング原理を説明するための図である。

【図 1 1】 トラッキング誤差信号を出力する回路の入出力関係を示す図である。

【図 1 2】 (A) 及び (B) は、磁気記録層に離散的にサーボ情報が記録された変形例を示す図である。

【図 1 3】 (A) は、記録用の磁化領域の幅をトラッキング用の磁化領域の幅より広くした場合の磁気記録層表面の磁化状態（光変調記録）を示す部分拡大平面図であり、(B) は、記録用の磁化領域に複数のトラックが内在する場合の磁気記録層表面の磁化状態を示す部分拡大平面図である。

【符号の説明】

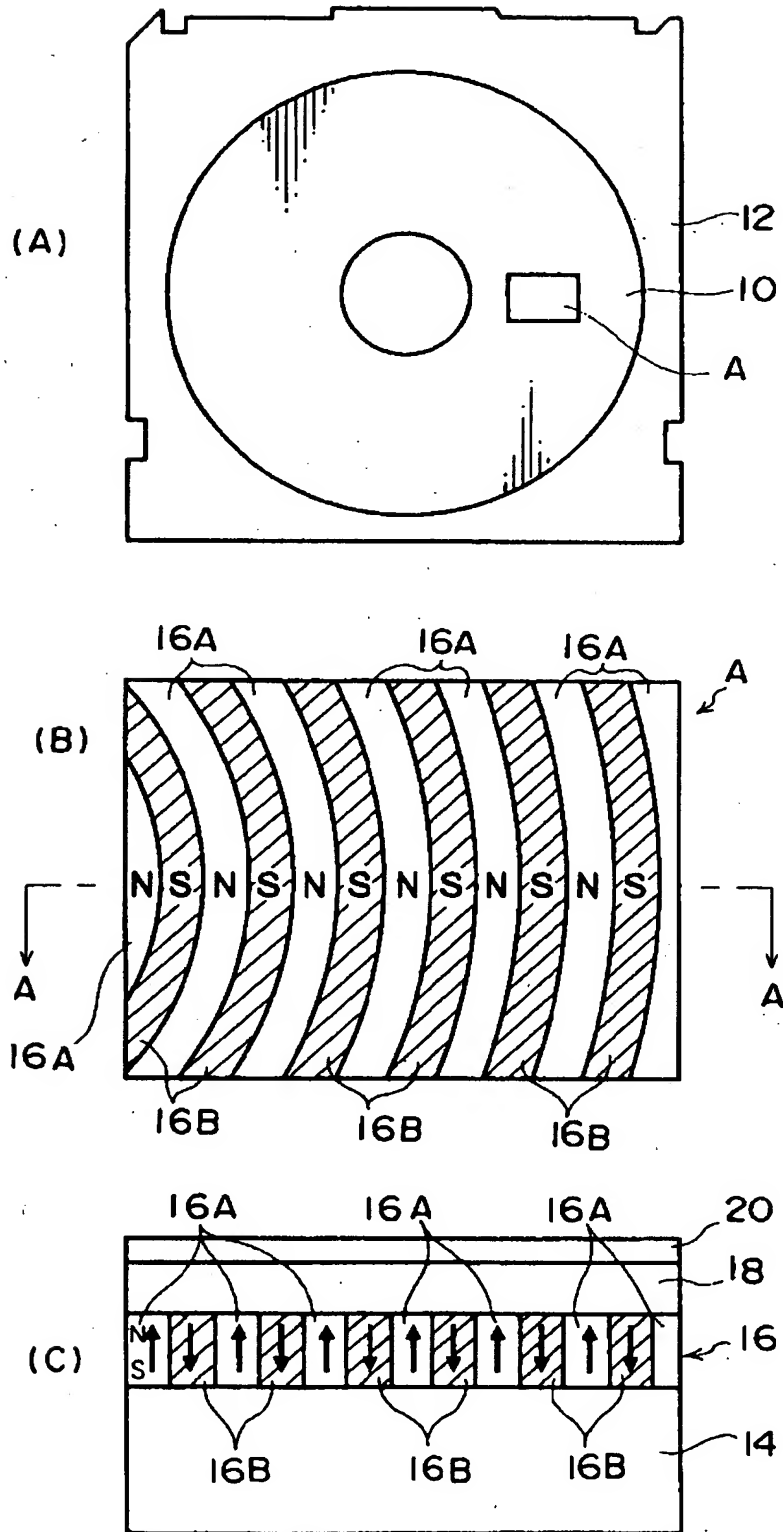
- 1 0 光磁気ディスク
- 1 2 カートリッジ
- 1 4 支持体
- 1 6 磁気記録層
- 1 8 保護層
- 2 0 潤滑膜
- 1 6 A 磁化領域
- 1 6 B 磁化領域
- 1 8 保護層
- 2 0 潤滑膜

- 2 2 スレーブ媒体
- 2 4 マスター担体
- 3 2 浮上型スライダ
- 3 6 記録磁界制御回路
- 4 0 浮上面 (A B S)
- 4 6 微小開口
- 5 0 磁気ヘッド
- 5 4 エバネッセント光
- 5 6 記録マーク
- 5 8 記録ビット
- 1 0 0 光磁気ヘッド
- 1 1 4 ヘッドサーボ回路
- 1 2 2 エンコーダ
- 1 2 4 L D 駆動回路
- 1 2 6 システムコントローラ

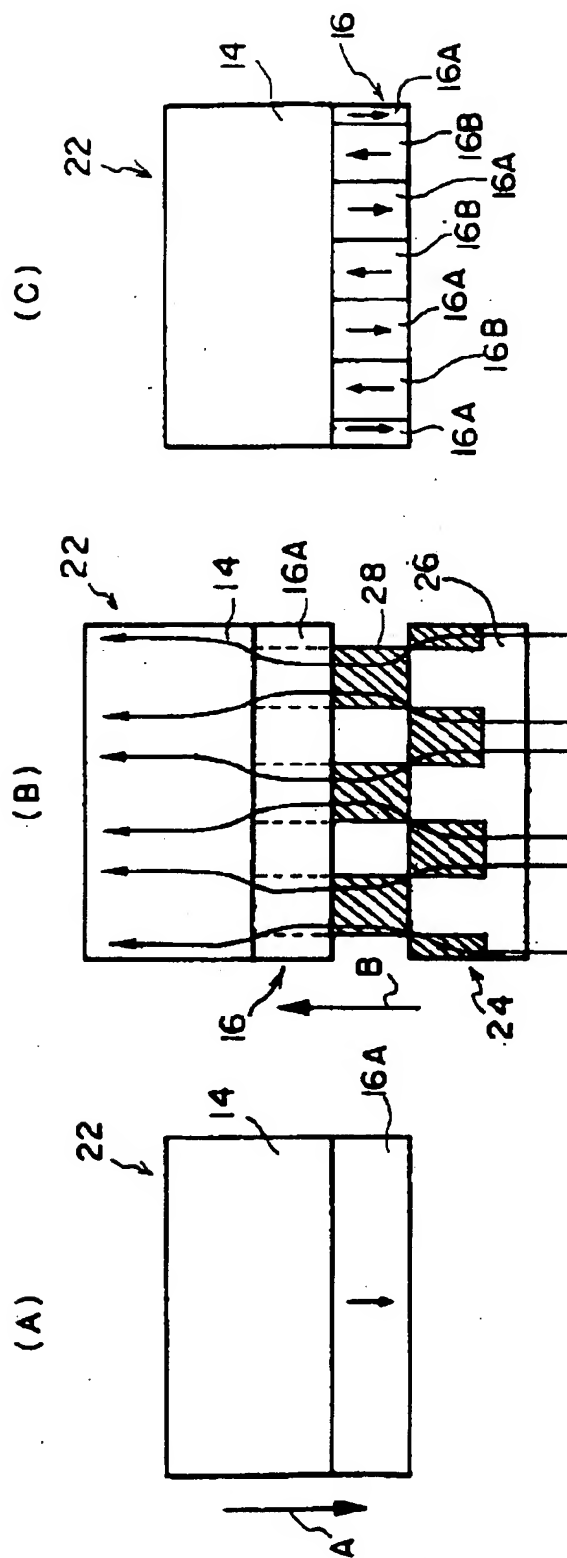
【書類名】

図面

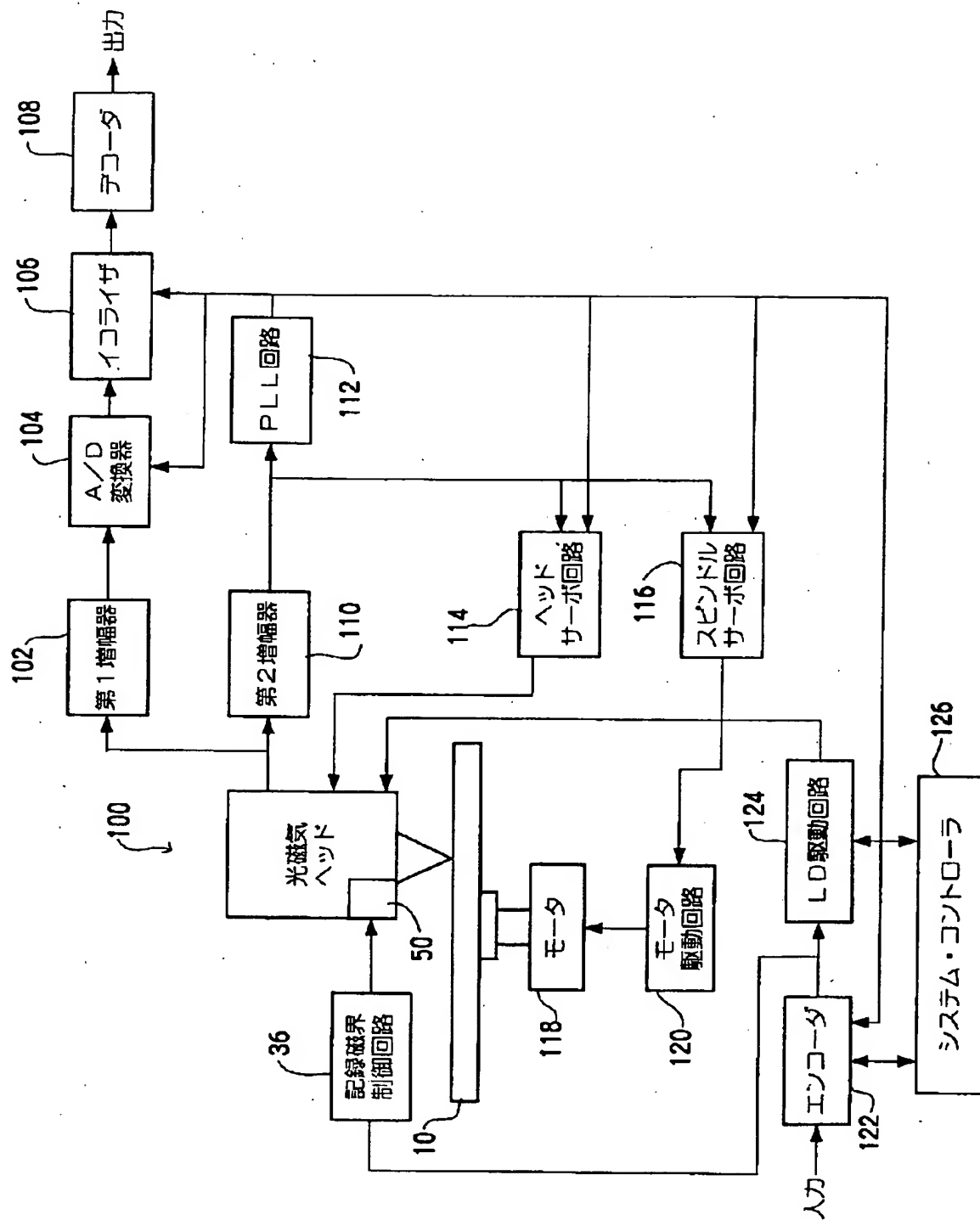
【図 1】



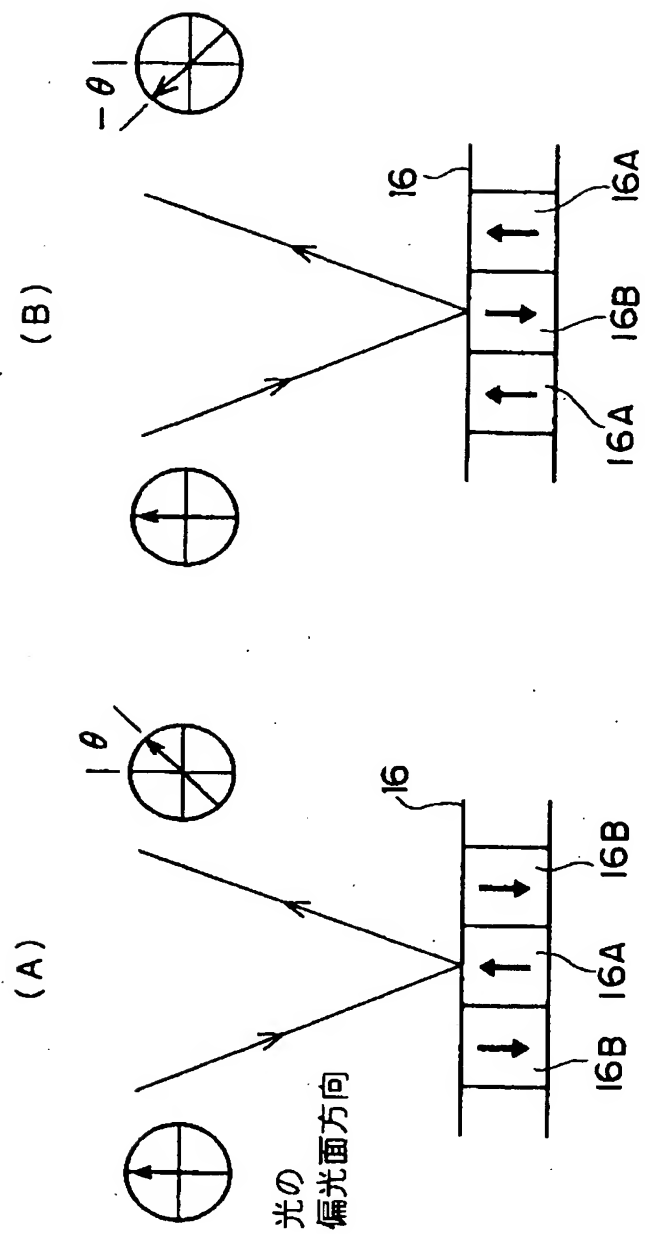
【図 2】



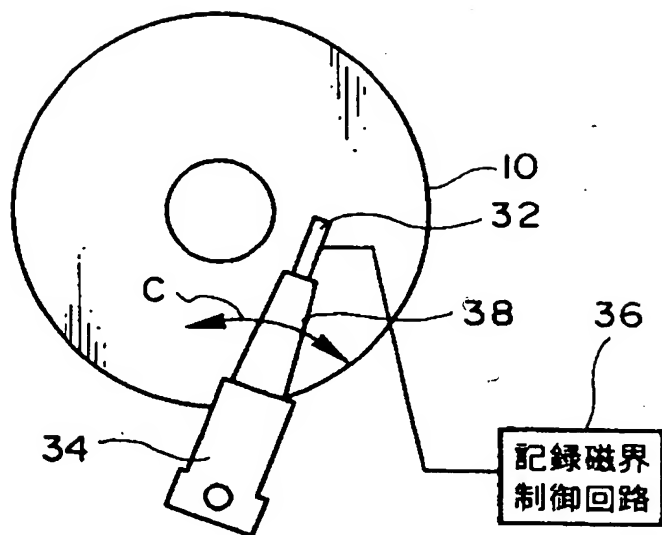
【図3】



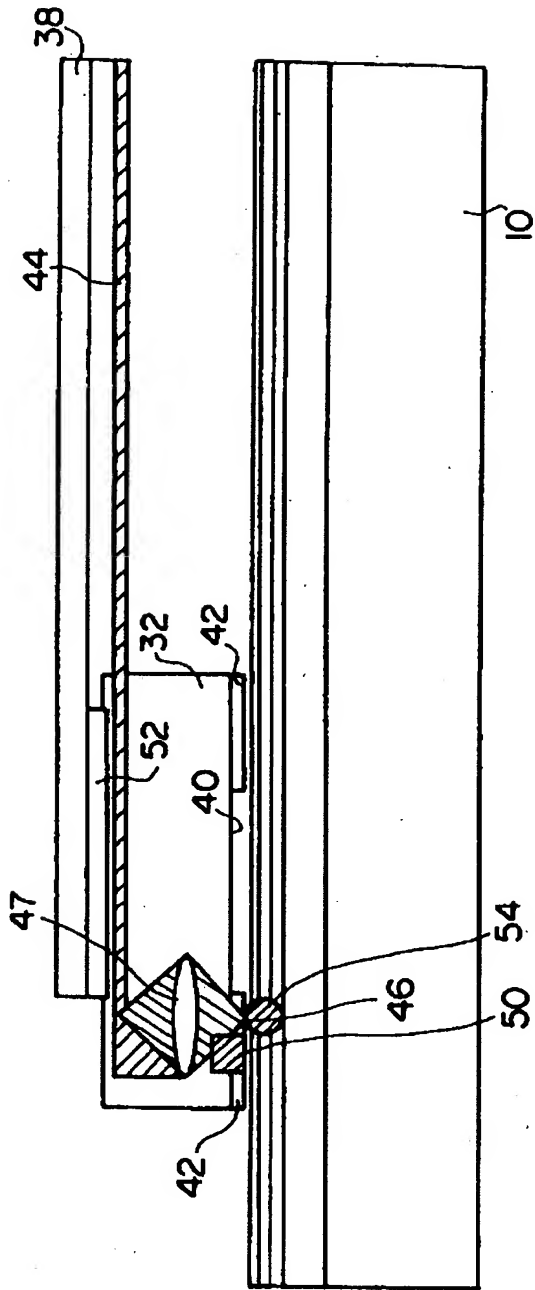
【図 4】



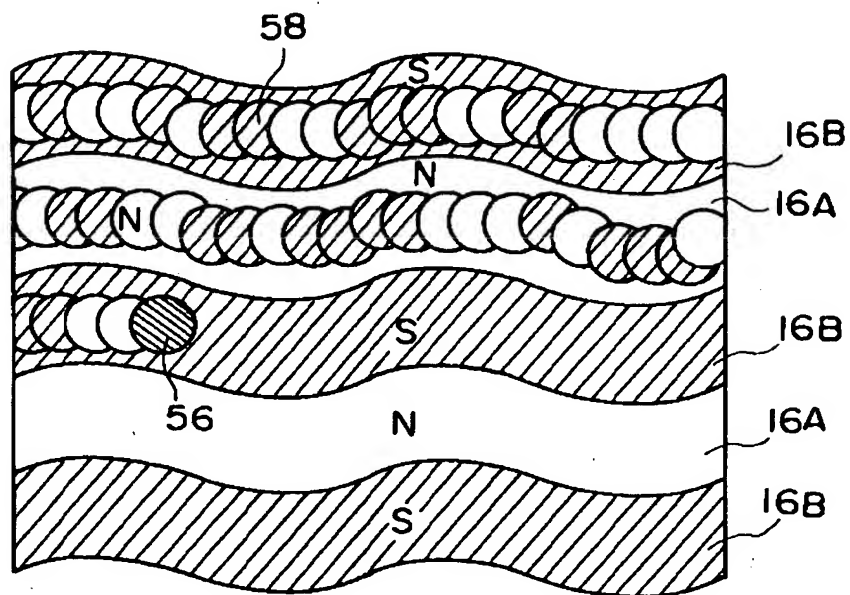
【図 5】



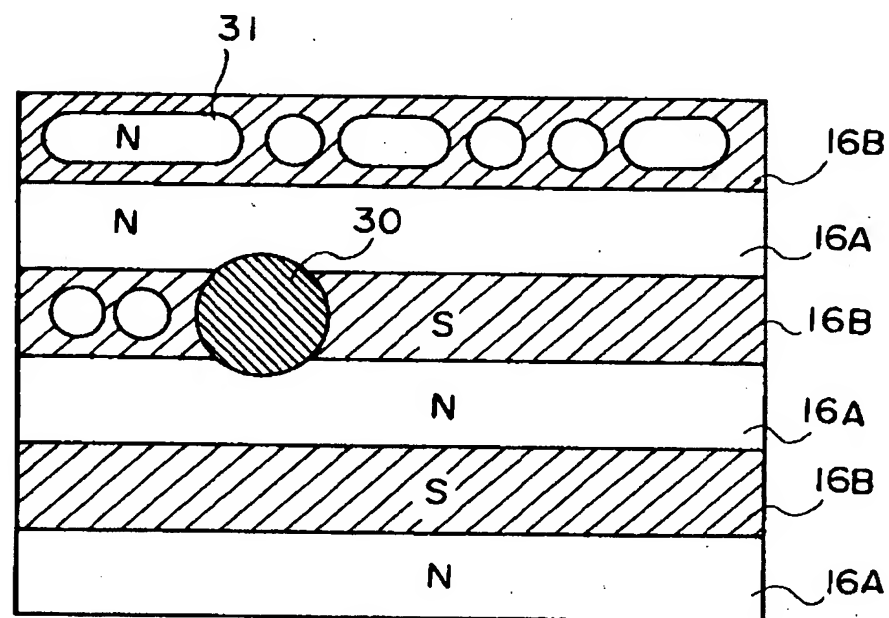
【図 6】



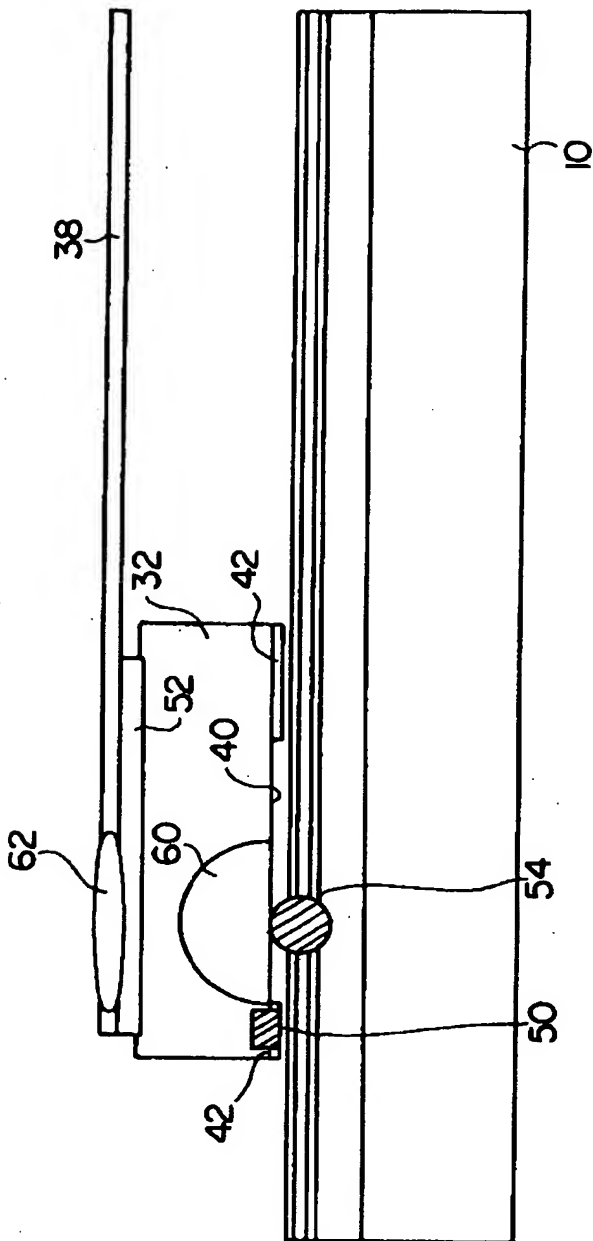
【図 7】



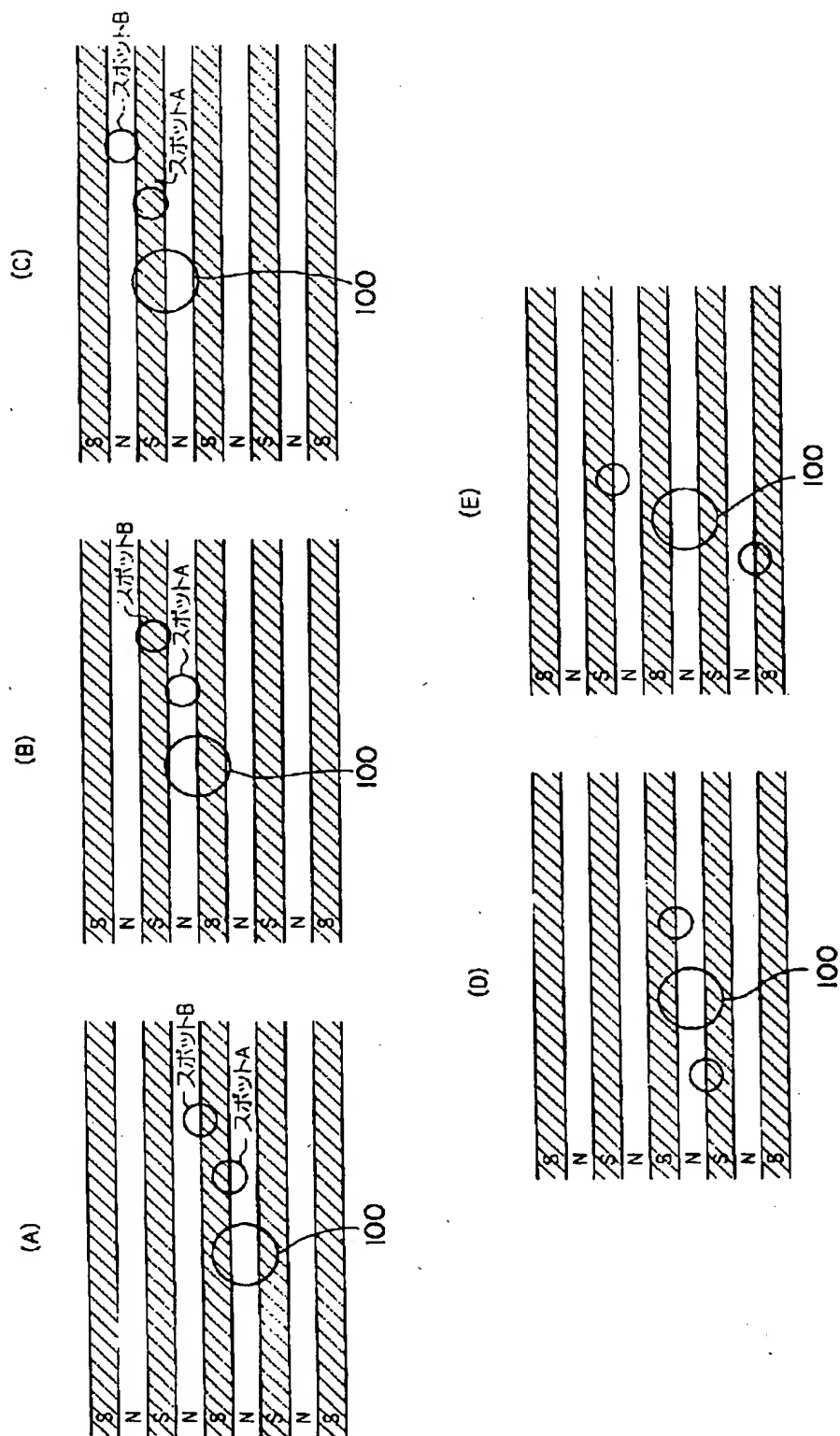
【図 8】



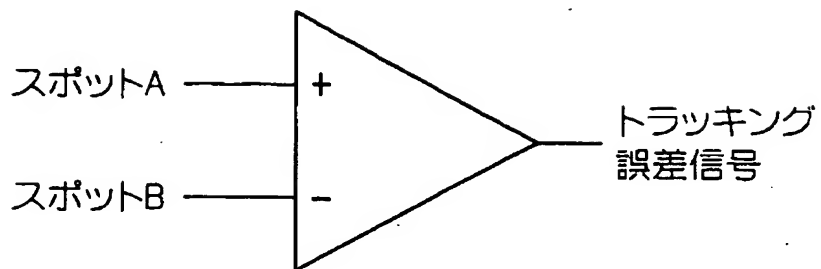
【図 9】



【図 10】

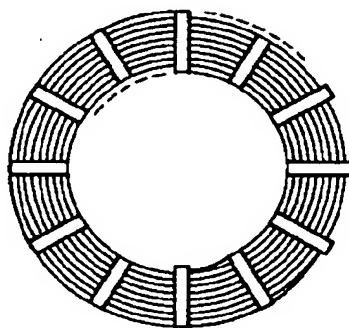


【図 1 1】

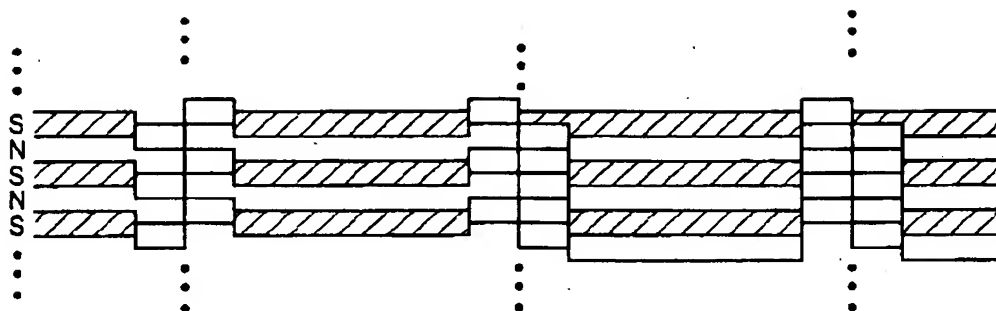


【図 1 2】

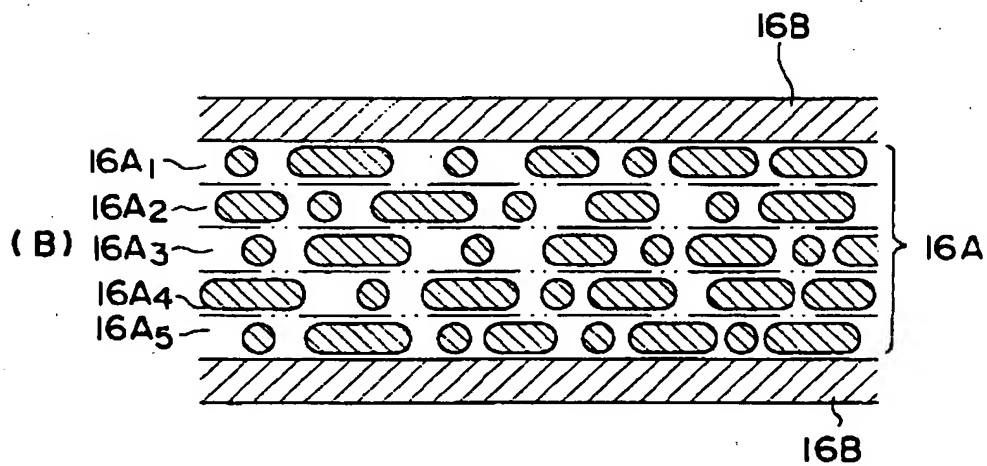
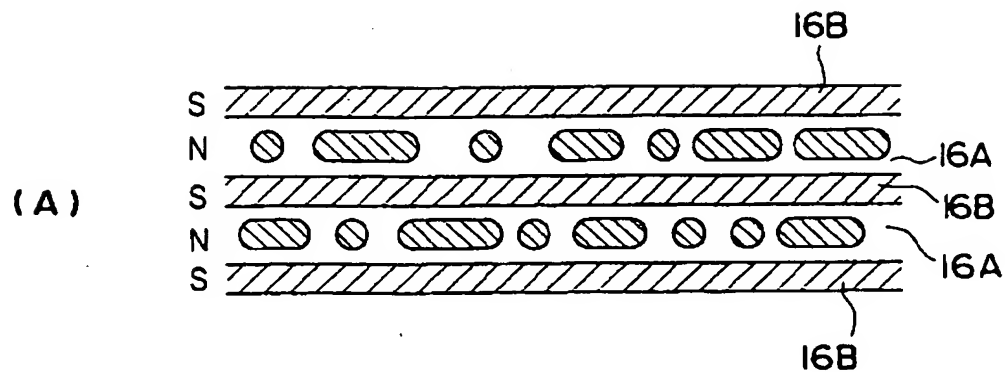
(A)



(B)



【図 13】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】正確にトラッキング・サーボを行いながら情報の記録を行うことにより、良好なS/Nで信号の高密度記録を行うことができる情報記録方法を提供する。

【解決手段】光磁気ディスク10は磁氣的に情報を記録する磁気記録層16を備えており、この磁気記録層16が、磁化方向が異なる磁化領域16A及び16Bが半径方向に交互に配列されるように、ディスク中心に対し同心円状またはスパイラル状に予め磁化されている。このトラッキングのために予め磁化された磁化領域16A及び16Bに情報を記録するので、サーボ領域の面積増加による記録容量低下が防止される。また、トラッキングを連続的に行うので、正確なトラッキング・サーボを行うことができる。更に、エバネッセント光を照射すると共に、磁気ヘッドから垂直方向の磁界を印加して磁氣的に情報を記録するので、高密度記録が可能である。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-274235
受付番号	50101330671
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成 13 年 9 月 13 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼 210 番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100079049
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	中島 淳

【選任した代理人】

【識別番号】	100084995
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 和詳

【選任した代理人】

【識別番号】	100085279
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿四丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	西元 勝一

【選任した代理人】

【識別番号】	100099025
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	福田 浩志

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社